



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Selección y Análisis de la Alternativa Óptima para el Sistema de
Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro Poblado Puerto Yurinaki –
Perené – Chanchamayo, 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Kenia Tamico Castro Cachay

ASESOR:

Mgtr. German Fernando Casusol Iberico

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2017

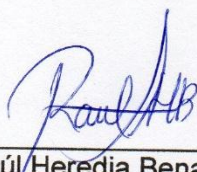
PÁGINAS PRELIMINARES

Página del Jurado



Dra. María Ysabel García Álvarez

Presidente



Mgtr. Raúl Heredia Benavides

Secretario



Mgtr. German Fernando Casusol Ibérico

Vocal

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, a mis adorados padres por su apoyo incondicional en todo momento y a toda mi familia por ser mi motivación en el transcurso de mi carrera profesional.

Agradecimiento

A Dios, a mi papá Raúl Castro Casas, a mi mamá Luz María Cachay Aliaga, por ser unos padres maravillosos; a mi hermanito Johan Raúl Castro Cachay quien es mi motivación. En general a toda mi familia quienes me inspiran a seguir luchando por mis sueños.

Declaratoria de autenticidad

Yo Kenia Tamico Castro Cachay con DNI N° 72610979, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 05 de diciembre del 2017



Kenia Tamico Castro Cachay
DNI: 72610979

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Selección y Análisis de la Alternativa Óptima para el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro Poblado Puerto Yurinaki – Perené – Chanchamayo, 2017”, cuyo objetivo fue determinar la selección del Sistema de Tratamiento de aguas residuales óptimo, mediante metodología de decisión Multicriterio AHP y un diseño básico para el Centro Poblado Puerto Yurinaki que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Licenciado en Ingeniería Civil. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica la Introducción donde se da a conocer la realidad problemática de Puerto Yurinaki, los trabajos previos que nos servirán como base y sustento, teorías que nos ayudarán a conocer más sobre el tema, problemática, objetivos, justificación e hipótesis. En el segundo capítulo se muestra la metodología de investigación, dentro de ello el diseño de investigación, operacionalización de las variables, técnicas y métodos. En el tercer capítulo se detalla los resultados de la aplicación de la metodología AHP. En el cuarto capítulo se explica las discusiones a favor y en contra con los autores que tomamos como referencia. En el quinto capítulo se presentan las conclusiones de la investigación y en el sexto y último capítulo se detallan las recomendaciones desde varios puntos de vista.

Kenia Tamico Castro Cachay

DNI: 72610979

Índice general

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Realidad problemática.....	2
1.2	Trabajos previos.....	3
	Antecedentes Internacionales.....	3
	Antecedentes Nacionales.	5
1.3	Teorías relacionadas al tema	6
	Aspectos Generales de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.	6
	Antecedentes del Centro Poblado Puerto Yurinaki.....	20
	Selección de la Alternativa Óptima de Tratamiento de Aguas Residuales.	24
	Aplicación del Proceso Jerárquico Analítico (AHP).	31
1.4	Formulación del problema.....	36
	Problema general	36
	Problemas específicos.....	36
1.5	Justificación del estudio	37
1.6	Hipótesis	37
	Hipótesis general	37
	Hipótesis específicas	38
1.7	Objetivos	38
	Objetivo general.....	38

Objetivos específicos	38
II. MÉTODO	39
2.1 Diseño de la investigación.....	40
2.2 Variables, operacionalización.....	40
2.3 Población y muestra.....	41
Población	41
Muestra.....	41
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	
42	
Instrumento.....	42
Validez y Confiabilidad del Instrumento.....	42
2.5 Métodos de análisis de datos	42
III. RESULTADOS	43
IV. DISCUSIÓN.....	72
V. CONCLUSIONES.....	75
VI. RECOMENDACIONES	77
VII. REFERENCIAS	79
VIII. ANEXOS	83
Anexo 1: Matriz de consistencia	84
Anexo 2: INEI – Población actual Puerto Yurinaki	85
Anexo 3: Análisis del agua.....	86
Anexo 4: Análisis del agua residual	87

Anexo 5: Validación del instrumento	91
Anexo 6: Confiabilidad del Instrumento Anexo 7: Porcentaje del Turnitin....	92
Anexo 8: Plano de Ubicación del Centro Poblado Puerto Yurinaki	95

Índice de tablas

Tabla 1. Proceso Biológicos de Tratamiento de Aguas Residuales seleccionados para la Investigación	6
Tabla 2. Eficiencia Lagunas de Estabilización.....	8
Tabla 3. Ventajas y Desventajas del Sistema de Tratamiento Lagunas de Estabilización	8
Tabla 4. Eficacia de Tanques Imhoff	9
Tabla 5. Ventajas y Desventajas de Tanques Imhoff	10
Tabla 6. Eficiencia Lagunas Aireadas Aerobias	11
Tabla 7. Eficiencia Lagunas Aireadas Facultativas	11
Tabla 8. Ventajas y Desventajas de Lagunas Aireadas	12
Tabla 9. Ventajas y Desventajas del Sistema de Tratamiento Biofiltros.....	13
Tabla 10. Eficacia remoción Biodiscos.....	14
Tabla 11. <i>Ventajas y Desventajas de Biodiscos</i>	14
Tabla 12. Eficiencia Lodos Activados.....	16
Tabla 13. Ventajas y Desventajas de Lodos Activados.....	16
Tabla 14. Eficiencia de Remoción Aireación Extendida	17
Tabla 15. Ventajas y desventajas de Aireación Extendida	17
Tabla 16. Eficiencia remoción sistema zanjas de oxidación.....	18
Tabla 17. Ventajas y Desventajas de zanjas de oxidación.....	19
Tabla 18. Eficiencia remoción sistema SBR.....	20
Tabla 19. Ventajas y desventajas del sistema SBR	20
Tabla 20. Datos del Centro Poblado Puerto Yurinaki	21
Tabla 21. Análisis Microbiológico del agua de Puerto Yurinaki	25
Tabla 22. Aporte Per cápita para aguas residuales domésticas.....	29

Tabla 23. Características de Desagüe de Pichanaki – Sangani (Provincia Chanchamayo)	29
Tabla 24. Selección según DBO (%)	32
Tabla 25. Selección según Producción de Lodos, kg/1000 m ³	32
Tabla 26. Selección según su capacidad de población	33
Tabla 27. Selección según Requerimiento de área	33
Tabla 28. Sistemas Pre seleccionados	34
Tabla 29. Intensidad de Importancia	36
Tabla 30. Variable 1	40
Tabla 31. Variable 2	41
Tabla 32. Priorización y Síntesis Primer Criterio	44
Tabla 33. Consistencia Lógica Primer Criterio	44
Tabla 34. Priorización y Síntesis Segundo Criterio	45
Tabla 35. Consistencia Lógica Segundo Criterio	45
Tabla 36. Priorización y Síntesis Tercer Criterio	45
Tabla 37. Consistencia Lógica Tercer Criterio	45
Tabla 38. Priorización y Síntesis Cuarto Criterio	46
Tabla 39. Consistencia Lógica Cuarto Criterio	46
Tabla 40. Priorización y Síntesis – entre criterios	46
Tabla 41. Consistencia Lógica – entre criterios	46
Tabla 42. Conformación de la matriz final	47
Tabla 43. Sistema Seleccionado por el Método AHP	47
Tabla 44. Períodos de Diseño	48
Tabla 45. Datos de Población de Puerto Yurinaki	48
Tabla 46. Datos del Censo 1993 – 2007, Perené	49

Tabla 47. Datos del Censo 1993 – 2007, Puerto Yurinaki.....	49
Tabla 48. Datos de Población Futura del Centro Poblado Puerto Yurinaki	49
Tabla 49. Consumo Doméstico del Centro Poblado Puerto Yurinaki	50
Tabla 50. Cálculo de caudales del Centro Poblado Puerto Yurinaki	50
Tabla 51. Parámetros de Diseño.....	50
<i>Tabla 52.</i> Resumen del Cálculo de cámara de Rejas	54
Tabla 53. Resumen del Cálculo de Desarenador.....	60
Tabla 54. Resumen del Cálculo de Tanque Imhoff	66
Tabla 55. Resumen del Cálculo de Lecho de Secado.....	71

Índice de Figuras

Figura 1. Sistema de Lagunas de Estabilización.....	7
Figura 2. Sistema de Tratamiento de Tanque Imhoff.	8
Figura 3. Sistema de Lagunas Aireadas.	10
Figura 4. Sistema de Tratamiento Filtro Percolador.	12
Figura 5. Proceso Biodiscos (RBC) – Contactores Biológicos Rotatorios.	13
<i>Figura 6. Procesos del Sistema Lodos Activados.</i>	<i>15</i>
Figura 7. Sistema de Tratamiento Aireación extendida.....	16
Figura 8. Sistema de Tratamiento Zanjias de Oxidación.....	18
Figura 9. Sistema Reactor Discontinuo Secuencial (SBR).....	19
Figura 10. Fotografía Aérea del Centro Poblado Puerto Yurinaki.	20
Figura 11. Plano de Ubicación del Centro Poblado Puerto Yurinaki.	21
Figura 12. Fotografía del río Perené y río Puerto Yurinaki.	22
Figura 13. Clima en la Selva Central.	23
Figura 14. Situación actual de Captación, Filtro y Reservorio del Centro Poblado Puerto Yurinaki.....	24
Figura 15. Abastecimiento de Agua para el Centro Poblado Puerto Yurinaki. .	25
Figura 16. Salida de Agua Residual de toda la Población de Puerto Yurinaki. .	26
Figura 17. Desemboque del agua residual en el Río Yurinaki.....	27
Figura 18. Toma de muestra del agua residual en el Río Yurinaki.....	28
Figura 19. Área reservada para la construcción del PTAR.	30
Figura 20. Ejemplo de estructura Jerárquica de tres Niveles.	34
Figura 21. Estructura Jerárquica de tres Niveles aplicado a nuestra Selección.	35
Figura 22. Sección del Canal – Cámara de Rejas.....	51

Figura 23. Sección del By Pass – Cámara de Rejas.....	52
Figura 24. Sección del Emisor.....	53
Figura 25. Desarenador – Planta y corte Longitudinal.	55
Figura 26. Densidad y Viscosidad del agua.	56
Figura 27. Valores de sedimentación.	57
Figura 28. Curvas de Comportamiento.	58
Figura 29. Resistencia para corrientes.....	59
Figura 30. Sistema de Tanque Imhoff.	61
Figura 31. Diámetros internos del Sedimentador.	62
Figura 32. Temperatura y Factor de capacidad relativa.	63
Figura 33. Datos según norma del Tanque Imhoff.	63
Figura 34. Distancias de los compartimientos del Tanque Imhoff.	64
Figura 35. Distancias del área de ventilación del Tanque Imhoff.	64
Figura 36. Distancias internas del Tanque Imhoff.	65
Figura 37. Lecho de Secado.	67
Figura 38. Tabla de Temperatura – Tiempo de digestión en días.	69
Figura 39. Vista del lecho de secado.	70

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar la selección del Sistema de Tratamiento de aguas residuales óptimo, para el Centro Poblado Puerto Yurinaki. Según el enfoque la investigación es de tipo aplicada, nivel de investigación descriptiva y diseño de investigación no experimental; así mismo el estudio está dividido en 5 etapas:

En la primera etapa se estudiaron los Sistemas Biológicos de Tratamiento de Aguas Residuales, clasificados en: Sistemas Biológicos No Convencionales y Convencionales, evaluando su procedimiento, aplicabilidad, operación y mantenimiento, eficiencia, ventajas y desventajas; para lo cual nos basamos en el estudio de trabajos previos. También se analizaron las características de Puerto Yurinaki, la información se obtuvo de la Municipalidad de este Centro Poblado: Antecedentes Generales, localización, ubicación, geografía, clima, accesos, servicios existentes, actividad económica, situación sanitaria y a criterio propio se analizaron diversos factores a considerar.

En la segunda etapa se aplicó la metodología de decisión Multicriterio AHP o también llamado Proceso de Análisis Jerárquico, este método se realizó en tres pasos: Representación Jerárquica y Descomposición, Priorización y Síntesis y por último Consistencia Lógica; para su aplicación se utilizó el programa Microsoft Excel, el cual da como resultado el sistema de tratamiento con mayor prioridad en base a cálculos y criterios seleccionados al analizar los requerimientos, necesidades y características de la zona.

La tercera etapa consistió en el análisis del sistema de tratamiento con mayor prioridad según la metodología AHP, para lo cual se realizó un pre dimensionamiento de este sistema, en donde se da a conocer las dimensiones, en base a la Norma OS 0.90 del Reglamento Nacional de Edificaciones y cálculos; así también las características, ubicación y más datos acerca del sistema de tratamiento seleccionado.

En la cuarta etapa se llega a las conclusiones en base a los objetivos planteados, y además se dan algunas recomendaciones.

Palabras Clave: Selección óptima, Metodología AHP, Análisis.

Abstract

The objective of the research was to determine the selection of the optimal wastewater treatment system for the Puerto Yurinaki Village Center. According to the approach, the research is of applied type, level of descriptive research and non-experimental research design; likewise the study is divided into 5 stages:

In the first stage, the Biological Wastewater Treatment Systems were studied, classified into: Conventional and Non-Conventional Biological Systems, evaluating their procedure, applicability, operation and maintenance, efficiency, advantages and disadvantages; for which we rely on the study of previous works. The characteristics of Puerto Yurinaki were also analyzed, the information was obtained from the Municipality of this Populated Center: General Antecedents, location, location, geography, climate, accesses, existing services, economic activity, sanitary situation and at own discretion, several factors were analyzed. to consider.

In the second stage, the decision-making methodology Multicriterio AHP or also called Hierarchical Analysis Process was applied, this method was carried out in three steps: Hierarchical Representation and Decomposition, Prioritization and Synthesis and finally Logical Consistency; for its application the Microsoft Excel program was used, which results in the treatment system with higher priority based on calculations and criteria selected when analyzing the requirements, needs and characteristics of the area.

The third stage consisted in the analysis of the treatment system with higher priority according to the AHP methodology, for which a pre-dimensioning of this system was carried out, where the dimensions are disclosed, based on Standard OS 0.90 of the National Regulation of Buildings and calculations; thus also the characteristics, location and more data about the selected treatment system.

In the fourth stage, the conclusions are reached based on the stated objectives, and some recommendations are also given.

Keywords: Optimum selection, AHP Methodology, Analysis.